

TUGAS AKHIR

PRARANCANGAN PABRIK UREA FORMALDEHIDA
DARI METANOL DAN OKSIGEN DENGAN PROSES DB. WESTERN
KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN



Diajukan Guna Melengkapi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Pendidikan
Tingkat Strata Satu Di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh :
DIAN NUR HAYATI
D 500 100 046

Dosen pembimbing :
1. Ir. Nur Hidayati, MT, PhD
2. Emi Erawati, ST. M Eng

JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2014

HALAMAN PENGESAHAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Nama : Dian Nur Hayati
NIM : D 500 100 046
Judul tugas prarancangan pabrik : Prarancangan Pabrik Urea Formaldehida dari
Metanol dan Oksigen dengan Proses DB.
Western Kapasitas 40.000 Ton/Tahun
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Nur Hidayati, MT.,PhD
2. Emi Erawati ST. M.Eng

Surakarta, Juli 2014

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Ir. Nur Hidayati, MT., Ph.D.
NIK : 975

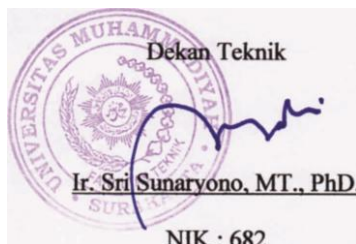
Dosen Pembimbing II



Emi Erawati ST. M.Eng
NIK : 989

Mengetahui,

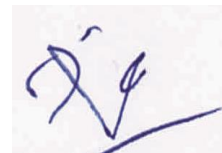
Dekan Teknik



Ir. Sri Sunaryono, MT., Ph.D.
NIK : 682

Ir. Sri Sunaryono M.T., Ph.D.
NIK : 682

Ketua Jurusan



Rois Fatoni S.T., M.T., Ph.D.
NIK : 892

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang sepengetahuan saya tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain atau telah dipergunakan dan diterima sebagai persyaratan menyelesaikan studi di Universitas ini, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang telah dinyatakan dalam teks.

Apabila tugas akhir ini merupakan jiplakan dan atau penelitian karya ilmiah lain, maka saya siap menerima sanksi baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, Juli 2014

Yang Menyatakan,



(Dian Nur Hayati)

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan hanya kepada Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir dengan judul “Prarancangan Pabrik Urea formaldehida dari Metanol dan Oksigen dengan Proses DB. Western Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”.

Tugas prarancangan pabrik ini merupakan salah satu syarat wajib yang harus ditempuh untuk menyelesaikan program strata 1 di jurusan teknik kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Untuk itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan hingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini yaitu:

1. Ir. Nur Hidayati, MT.,Ph.D selaku dosen pembimbing I
2. Emi Erawati, ST.,M.Eng selaku dosen pembimbing II
3. Rois Fatoni, ST.,M.Sc.,Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta
4. Eni Budiyati, ST. M.Eng selaku Koordinator Tugas Akhir
5. Seluruh dosen, staff dan rekan mahasiswa Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta
6. Keluarga yang selama ini telah memberikan dukungan dan motivasi

Semoga laporan tugas akhir ini bisa bermanfaat dan mengembangkan wawasan pembaca khususnya untuk mahasiswa Teknik Kimia UMS. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis membuka diri terhadap segala saran dan kritik yang membangun dari pembaca agar bisa lebih baik lagi di lain kesempatan.

Surakarta, Juli 2014

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
INTISARI.....	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Kapasitas Perancangan	2
1.3. Pemilihan Lokasi Pabrik.....	5
1.4. Tinjauan Pustaka.....	7
BAB II.....	17
DESKRIPSI PROSES	17
2.1. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	17
2.2. Konsep Proses.....	19
2.3. Diagram Alir Proses.....	22
2.4. Diagram Alir Neraca Massa dan Neraca Panas.....	26
2.5. Tata Letak Pabrik dan Peralatan.....	42
BAB III.....	49
SPEKIFIKASI PERALATAN PROSES	49
3.1. Absorber	49
3.2. Blower.....	49
3.3. Bucket Elevator	50
3.4. Filter	50
3.5. Heat Exchanger.....	51
3.6. Incenerator.....	59
3.7. Mixing Tank.....	59
3.8. Pompa.....	60

3.9.	Reaktor	64
3.10.	Silo.....	65
3.11.	Screw Conveyor.....	66
3.12.	Tangki Penyimpan.....	66
3.13.	Heat Exchanger Cadangan	69
3.14.	Weight Feeder.....	74
BAB IV		75
UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM		75
4.1.	Unit Pendukung Proses (Utilitas).....	75
4.2.	Unit Tenaga Listrik	94
4.3.	Unit Laboratorium.....	103
4.4.	Unit Pengolahan Limbah.....	105
BAB V		109
MANEJEMEN PERUSAHAAN		109
5.1.	Bentuk Perusahaan	109
5.2.	Struktur Organisasi.....	110
5.3.	Tugas dan Wewenang.....	111
5.4.	Pembagian Jam Kerja	113
5.5.	Status Karyawan dan Sistem Upah	115
5.6.	Penggolongan Jabatan , Jumlah Karyawan dan Gaji.....	116
5.7.	Kesejahteraan Karyawan	118
5.8.	Manajemen Produksi.....	119
5.9.	Perencanaan Produksi	119
5.10.	Pengendalian Produksi.....	120
BAB VI.....		123
ANALISA EKONOMI.....		123
6.1.	Penaksiran Harga Peralatan.....	124
6.2.	Dasar Perhitungan	127
6.3.	Penentuan Total Capital Investment (TCI)	127
6.4.	Perhitungan Keuntungan Produksi.....	131
6.5.	Analisa Kelayakan.....	132

BAB VII	136
KESIMPULAN	136
DAFTAR PUSTAKA.....	137

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Impor Urea Formaldehida Oleh Indonesia Tahun 2009-2012	2
Tabel 1.2	Produsen Urea Formaldehida di Indonesia	4
Tabel 1.3	Perusahaan Urea Formaldehida di Dunia	5
Tabel 1.4	Daftar Perusahaan Peralatan di Indonesia	6
Tabel 1.5	Komposisi Udara	13
Tabel 1.6	Sifat Fisis Komponen Udara	13
Tabel 2.1	Neraca Massa di Filter (F-01)	28
Tabel 2.2	Neraca Massa di Reaktor <i>Fixed Bed Multitube</i> (R-01)	28
Tabel 2.3	Neraca Massa di <i>Mixing Tank</i> (M-01)	28
Tabel 2.4	Neraca Massa di Absorber (AB-01)	29
Tabel 2.5	Neraca Massa di <i>Incenerator</i>	29
Tabel 2.6	Neraca Massa <i>Overall</i>	30
Tabel 2.7	Neraca Panas di <i>Heat exchanger</i> (HE-01)	33
Tabel 2.8	Neraca Panas di <i>Heat exchanger</i> (HE-03)	34
Tabel 2.9	Neraca Panas di <i>Heat exchanger</i> (HE-04)	34
Tabel 2.10	Neraca Panas di <i>Heat exchanger</i> (HE-02)	34
Tabel 2.11	Neraca Panas di <i>Heat exchanger</i> (HE-05)	35
Tabel 2.12	Neraca Panas di Reaktor <i>Fixed Bed Multitube</i> (R-01)	35
Tabel 2.13	Neraca Panas di <i>Absorber</i> (AB-01) pada Bed 1	36
Tabel 2.14	Neraca Panas di <i>Heat exchanger</i> (HE-06)	39
Tabel 2.15	Neraca Panas di <i>Mixing Tank</i> (M-01)	39
Tabel 2.16	Neraca Panas di <i>Incenerator</i> (I-01)	40
Tabel 2.17	Neraca Panas di <i>Heat exchanger</i> 07 (HE-07)	40
Tabel 2.18	Neraca Panas di <i>Heat exchanger</i> 08 (HE-08)	41
Tabel 2.19	Perincian Luas Tanah Pabrik	47
Tabel 4.1	Kebutuhan Listrik Untuk Keperluan Proses dan Utilitas	95
Tabel 4.2	Daftar Luas Bangunan Untuk Listrik Penerangan	97
Tabel 4.3	Kebutuhan Listrik Total	98
Tabel 4.4	Pengadaan Kebutuhan <i>Steam</i>	101

Tabel 5.1	Jadwal Kerja Masing – Masing Regu.....	115
Tabel 5.2	Daftar Jabatan, Prasyarat dan Gaji	117
Tabel 6.1	Indeks Harga Alat dari Tahun 1990-2002.....	125
Tabel 6.2	Indeks Harga Alat dari Tahun 2003-2010.....	125
Tabel 6.3	Daftar Harga Indeks Tahun 2011-2020.....	126
Tabel 6.4	<i>Fixed Capital Investment</i>	128
Tabel 6.5	<i>Working Capital Investment</i>	129
Tabel 6.6	<i>Direct Manufacturing Cost</i>	129
Tabel 6.7	<i>Indirect Manufacturing Cost</i>	130
Tabel 6.8	<i>Fixed Manufacturing Cost</i>	130
Tabel 6.9	<i>Total Manufacturing Cost (TMC)</i>	130
Tabel 6.10	<i>General expense (GE)</i>	131
Tabel 6.11	<i>Total Production Cost</i>	131
Tabel 6.12	Analisa Kelayakan Ekonomi	135

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Grafik Impor Urea Formaldehida.....	3
Gambar 2.1	Diagram Alir Kualitatif Neraca Massa.....	26
Gambar 2.2	Diagram Alir Kuantitatif Neraca Massa.....	27
Gambar 2.3	Diagram Alir Kualitatif Neraca Panas.....	31
Gambar 2.4	Diagram Alir Kuantitatif Neraca Panas.....	32
Gambar 2.5	Diagram Alir Neraca Panas.....	33
Gambar 2.6	<i>Lay Out</i> Pabrik Urea Formaldehida	44
Gambar 2.7	<i>Lay Out</i> Peralatan Proses Pabrik Urea Formaldehida	48
Gambar 4.1	Flowsheet Diagram Alir Pengolahan Air Utilitas	79
Gambar 5.1	Struktur Organisasi Perusahaan	122
Gambar 6.1	Grafik Harga Indeks 2011 – 2020	126
Gambar 6.2	Grafik Analisa Kelayakan Ekonomi	135

INTISARI

Prarancangan pabrik urea formaldehida dibuat dengan mereaksikan metanol dan oksigen dengan bantuan katalisator *iron molybdenum oxide* reaksi berlangsung pada suhu 240-397,58°C dan tekanan 1,2 atm serta reaksi bersifat eksotermis.

Untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang semakin meningkat tiap tahunnya, dan masih mengimpor dari produsen luar negeri, maka dirancang pabrik urea formaldehida dengan kapasitas 40.000 ton/tahun dengan bahan baku metanol 2098,818 kg/jam dan oksigen 2615,187 kg/jam. Pada utilitas terdiri dari unit pengadaan air sebesar 53659,35 kg/jam, listrik sebesar 700 kW, bahan bakar sebesar 82,79 L/jam, steam sebesar 3316,86 kg/jam, udara bertekanan sebesar 100 m³/jam, laboratorium, dan pengolahan limbah. Pabrik urea formaldehida didirikan diatas lahan seluas 48.732 m² dengan jumlah karyawan sebanyak 165 orang.

Dari hasil analisis ekonomi diperoleh keuntungan sebelum pajak sebesar Rp 305.779.052.450 dan keuntungan setelah pajak sebesar Rp 214.045.336.715. Dengan hasil analisis kelayakan sebagai berikut *Percent Return On Investment* (ROI) sebelum pajak sebesar 70,58% dan setelah pajak sebesar 49,41% *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak sebesar 1,24 tahun sedangkan setelah pajak sebesar 1,68 tahun. *Break Even Point* (BEP) sebesar 38,56% dan *Shut Down Point* (SDP) sebesar 29,42%. *Discounted Cash Flow* (DCF) sebesar 48,70%. Berdasarkan data diatas maka pabrik urea formaldehida dari metanol dan oksigen ini layak untuk didirikan.

Kata kunci : Urea Formaldehida, *Iron Molybdenum Oxide*, *Fixed Bed Multitube*

